

# Approche de la vulnérabilité des systèmes de production en zone aride et semi-aride du Maghreb

V. Alary (CIRAD/ICARDA)

M. Bendaoud (INRA Settlat), M. Elloumi (INRAT)

S. Mekersi (INRAA), N. Redjel (HCDC) , S. Selmi (Ecole de  
Mogranne), A. Zeghida (ITGC)

***3rd Euro-Mediterranean Forum of Economic  
Institutes , 4-6 dec. 2003***

# Plan

- 1) Projet Femise (FEM21-05): problématique, hypothèses
- 2) Approche méthodologique- Hypothèses et modèle
- 3) Approche de la vulnérabilité des systèmes de production en zone semi-aride en Tunisie

# Partie 1

Projet Femise (FEM21-05):  
problématique

# FEMISE

## **Les obstacles aux transferts technologiques dans les petites et moyennes exploitations agricoles des zones arides et semi arides du Maghreb**

☞ ➤ **Face à la libéralisation et la mondialisation des échanges, étude la perspective d'amélioration de la **compétitivité des PMEAs** des zones arides et semi arides tout en préservant le rôle social et environnemental de ces entités**

- **Amélioration de la productivité, de la production et des revenus agricoles:**  
Recherche des opportunités technologiques et institutionnelles,
- **les politiques/mesures d'accompagnement capables d'inciter**, de favoriser la mise en place des nouvelles technologies face à la globalisation et ce, en conciliant les objectifs de réduction des déficits (notamment déficit céréalier), d'amélioration de la sécurité alimentaire et de meilleure répartition des revenus.

☞ ➤ **Approcher, évaluer les avantages et les risques directs et indirects, induits par la globalisation des échanges, et le maintien de certaines fonctions sociales et environnementales, non marchandes, de l'agriculture .**

# HYPOTHESES

## d'échec du transfert technologique

- Pb de capital humain (Arrow et al., 1961, Ruttan, 1977)
- Aversion ou attitude face aux risque (Binswanger et al, 1978)
- Problème Coût/bénéfice (Shideed, 1998-99)
- Accès limité au capital, notamment au crédit (Jansen et al., 1990)
- Capital terre: droit de propriété (Ngaido, 2001), fragmentation, etc.
- Innovation technologique et innovation institutionnelle (Vall, 2001)
- Variabilité des prix ou pas de variabilité → Politiques d'accompagnement en matière de subvention orientées principalement pour passer les mauvaises années?

# Restriction du champs des hypothèses sur le transfert technologique

## ➤ Capacité d'adoption des technologies capables d'améliorer la compétitivité des PMEAs

- Contraintes institutionnelles
  - Capital terre: droit de propriété (Ngaido), fragmentation, etc.
  - Problème de financement: crédit
  - Contrainte du facteur travail: exode????
  - Déconnection entre innovation technologique et innovation institutionnelle
- Conditions de prix des produits et des intrants dans un contexte de libéralisation
  - Etude sur la variabilité des prix
  - **Impacts des politiques sur les stratégies et les résultats d'exploitation qui conditionnent la capacité d'investissement.**

# Questions d'approche:

## Réalité et modèle/ Réalité et théories

- Communauté à la fois isolée et fortement connectée aux marchés (intrants/ vente)
  - Problème de prise en compte des fonctions d'offre/demande aux différentes échelles spatiales de réalisation ???
- Le foncier, le travail, le crédit: des facteurs à géométrie variable?
  - Comment intégrer les études sur les formes et le fonctionnement des institutions quant on a plus un consensus de stabilisation qu'une optimisation directe?

# Partie 2

Approches méthodologiques

2.1. Hypothèses

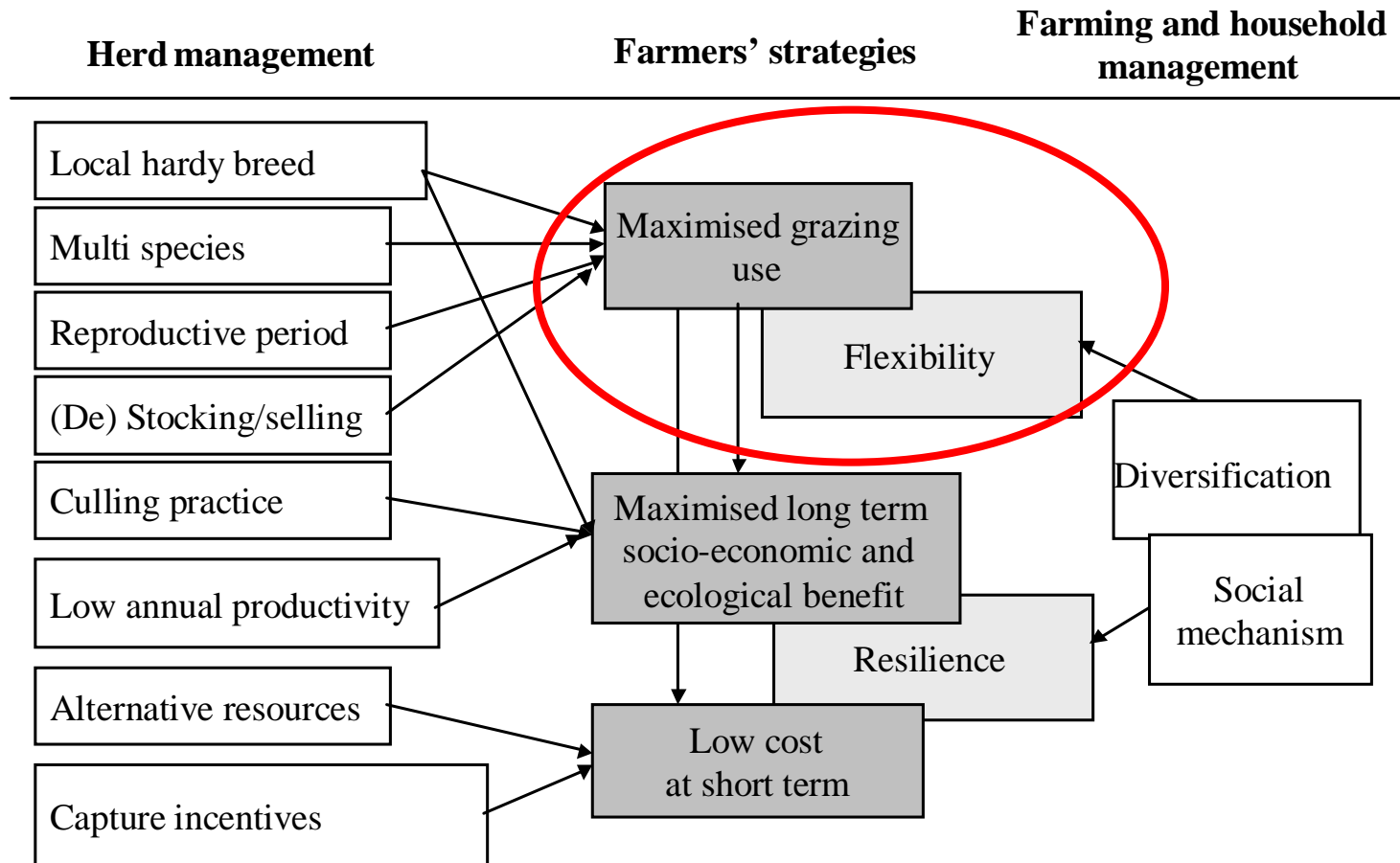
2.2. Présentation du modèle



# Partie 2-1

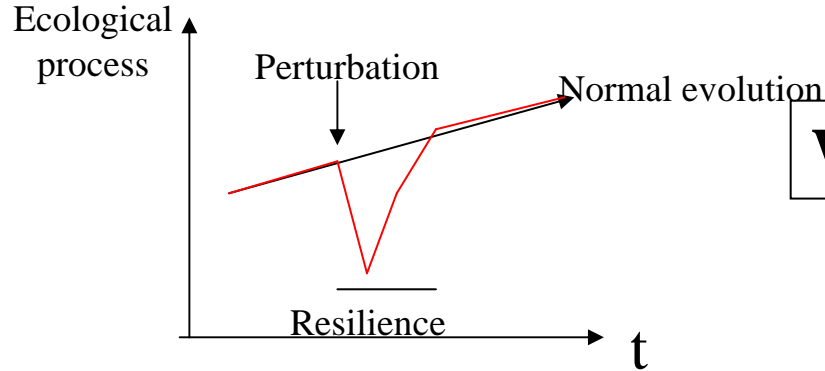
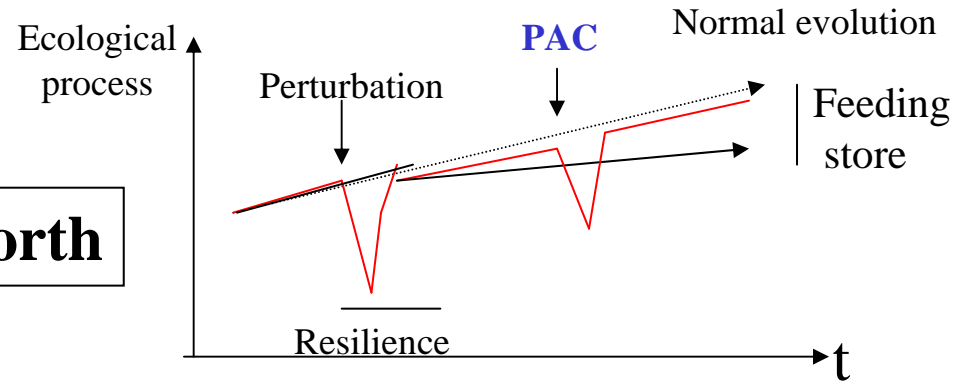
Approches méthodologiques  
Des logiques/stratégies des acteurs aux  
hypothèses

# *Attributes of sustainable farming management in harsh environment*



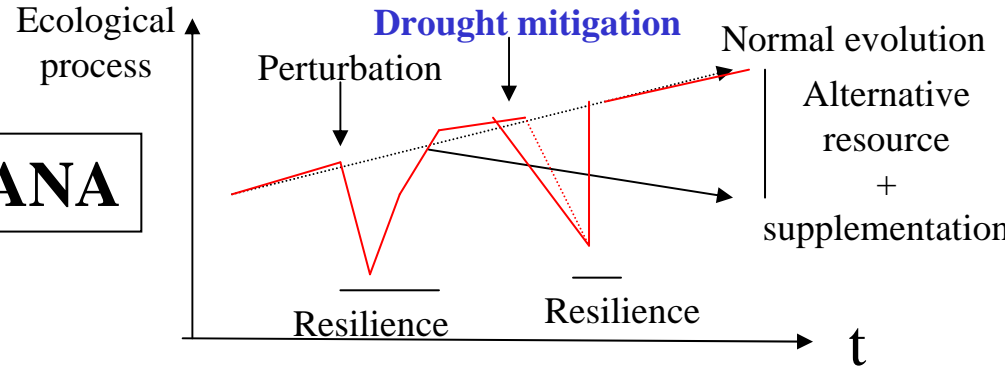
# Sustainable Long term management... To unsustainable?

**North**

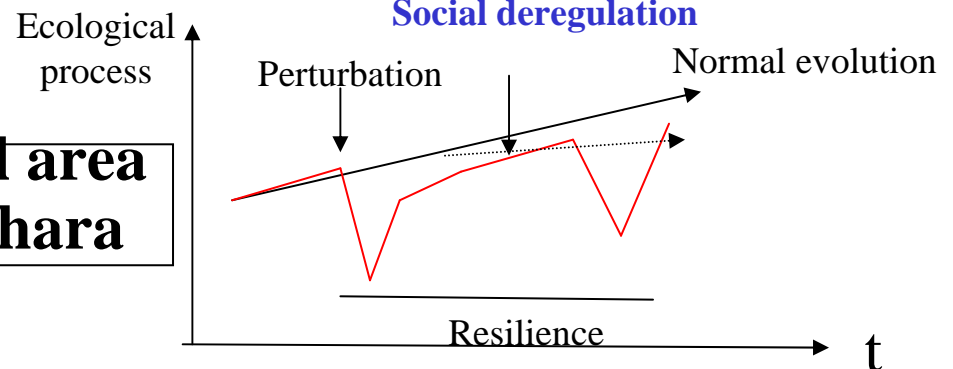


Source: Balent & Gibon, 2001

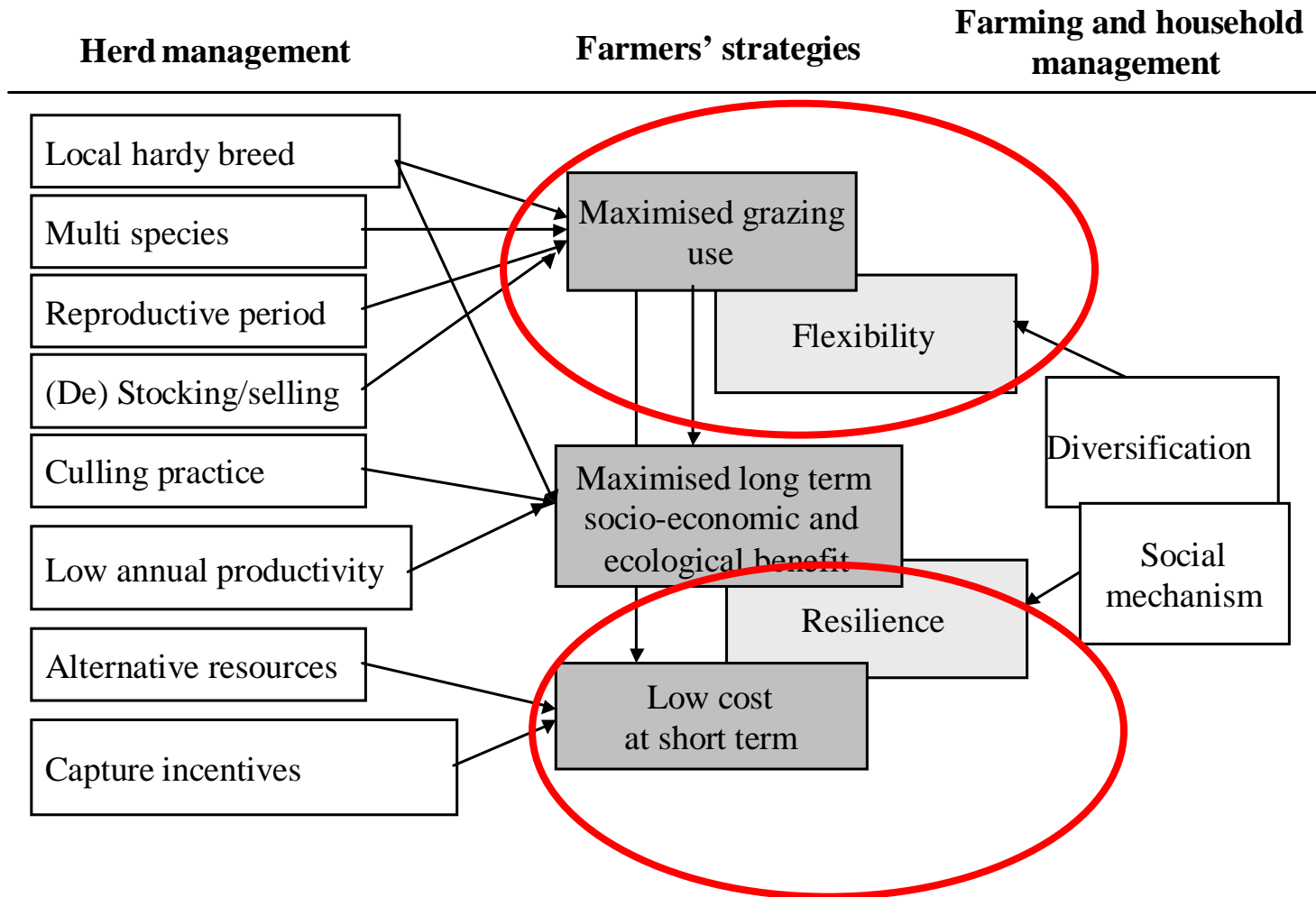
**WANA**



**Pastoral area  
Sub Sahara**



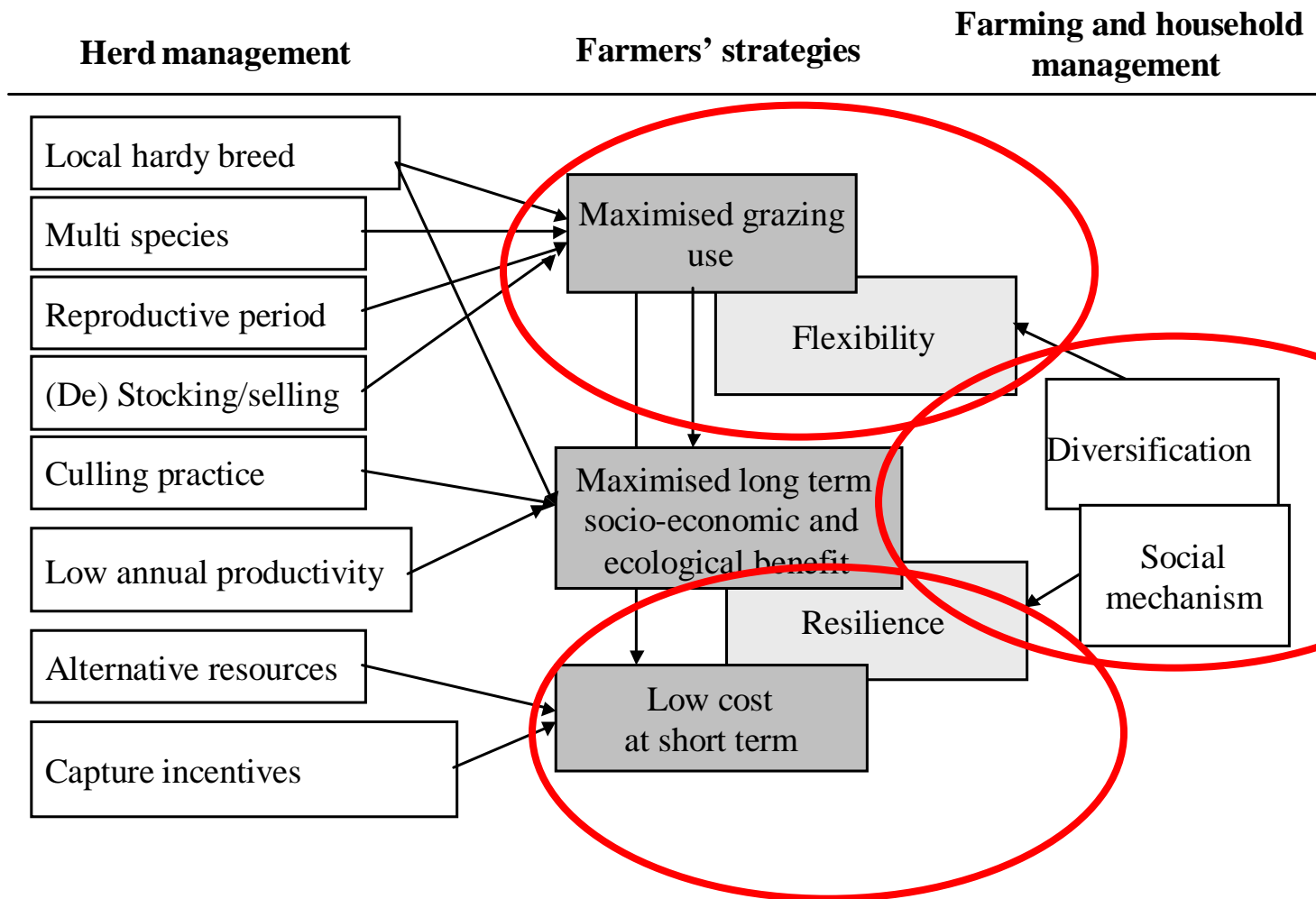
# *Attributes of sustainable farming management in harsh environment*



# Variation de prix des intrants selon l'année en Tunisie

<b>Aliment</b>	<b>Bonne année</b>	<b>Année moyenne</b>	<b>Année médiocre</b>	<b>Année sèche</b>
Orge grain	0.170	0.170	0.170	0.136
Paille	0.084	0.178	0.285	0.427
Foin	0.151	0.230	0.300	0.506
Son	0.160	0.160	0.160	0.160
Cactus	0.022	0.02	0.022	0.028
Feed Block	0.170	0.170	0.170	0.170

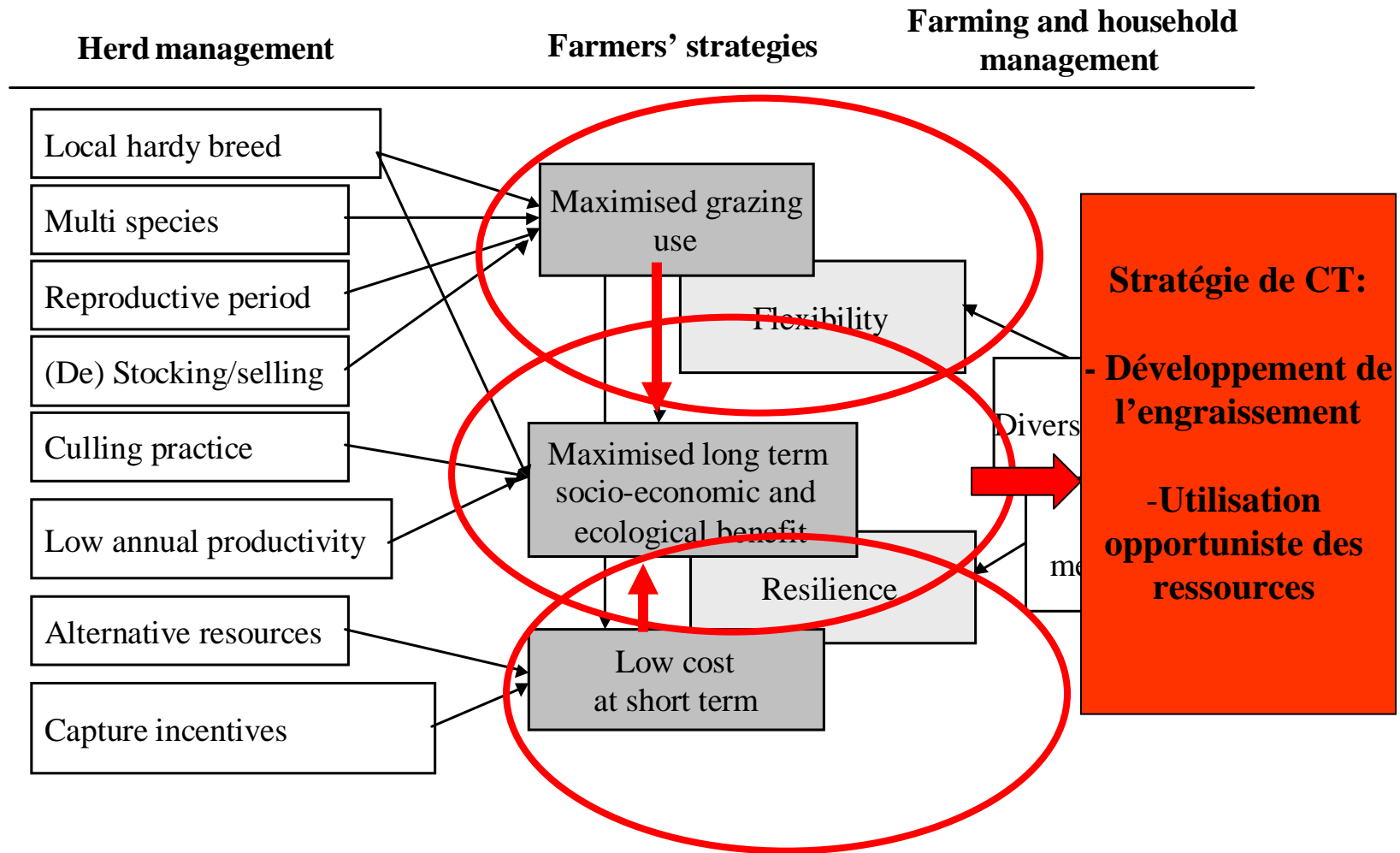
# *Attributes of sustainable farming management in harsh environment*



# Limite de la diversification

- Tarissement de l'exode
  - Changement de la demande de travail urbaine
  - Taux de chômage élevé
  - Limitation de l'émigration vers l'Europe
- Diversification agricole
  - Dégradation de l'environnement → limite la production de produits terroir ou à haute valeur ajoutée
  - Besoin de savoir faire
  - Besoin de moyens financiers → accès au crédit

# *Attributes of sustainable farming management in harsh environment*





## Stratégie de CT → Gestion du risque

- Gestion du risque marché/climatique
  - Approvisionnement en intrants à prix correct
  - Vente des produits → développement de l'engraissement pour l'Aid El Kébir
    - Principaux éléments de la formation des prix
    - Action de l'Etat: perméabilité des frontières, importations d'animaux vivants pour l'Aid, subventions des intrants...
- Gestion du risque social/institutionnel
  - Accès au foncier
  - Accès au crédit
  - Accès au travail

→ **Nécessité de comprendre l'environnement**

# 1. Hypothèses sur les conditions de marché

- Principaux éléments de la formation des prix:
  - Conditions climatiques
  - Action de l'Etat: perméabilité des frontières, importations d'animaux vivants pour l'Aid, subventions des intrants...
- Prix relevés sur les marchés: indicateurs de la variation des prix au niveau national
- Hypo Tunisie: Tendance à l'uniformisation des prix:
  - Téléphone portable/mobile
  - Mobilité des acteurs et des animaux
- Les prix sur les marchés sont des bons indicateurs des prix enregistrés par les producteurs.

# Hypothèse sur les conditions de marché

- Offre de la communauté dépend des stratégies de production/reproduction et des besoins immédiats.
- Anticipation des prix: fonction des variations des prix passés

## 2. Hypothèse sur les contraintes institutionnelles

### Accès au foncier- ressources collectives

- La disponibilité de la ressource pour une exploitation va dépendre des règles d'usage comme du respect de ces règles par les autres exploitants
- Or le respect des règles et donc l'usage de la ressource peut être approché par un degré de coopération ou non coopération
- La coopération, pourquoi?
  - Pour la gestion des externalités (positive: provision de biens publics (routes, eau, clôtures, etc.) ou négatives (limites du sur pâturage) → Coopération obligatoire
  - Pour la capture de rendements d'échelle → coopération volontaire

# Modèle de base (1) (C. Dutilly)

Soient E éleveurs décident du chargement optimal (n) sur une zone pastorale de taille donnée H.

$$\pi = pn \left( a - b \frac{N}{H} \right) - cn$$

a = poids de l'animal  
b = externalité  
p = prix du marché  
c = coût par animal

- Si E non coopératifs, ils maximisent  $\pi$ , en prenant le chargement de tous les autres joueurs comme donné. On obtient:

$$n^0 = (ap - c) \frac{H}{pb} \frac{1}{(E+1)} \quad N^0 = Z \frac{E}{(E+1)}$$

- Si E coopératifs, ils maximisent  $\Pi = \sum_i \pi_i = E\pi_i$

$$n^* = (ap - c) \frac{H}{pb} \frac{1}{2E} \quad N^* = Z \frac{1}{2}$$

# Modèle de base (2) (M. Ayouz)

Si l'action collective prime sur l'action privée alors les interactions entre les acteurs devraient jouer un rôle primordial.

$$\sum_{u=1}^n u = \Omega \quad \text{Utilités égoïste} \quad (1)$$

$$U_i = u_i(u_1, \dots, u_j, \dots, u_{n-1}) \quad \text{Altruiste} \quad (2)$$

$$U = (u_i - u_i^*)(u_j - u_j^*) \quad \text{Négociation à la Nash} \quad (3)$$

Allocations « intra households »: chaque acteur max. une fonction obj. en fonction des carac. Personnelles, de la ressource collective, richesse des membres

$$\max_{x_i} \{ u_i / x_i \leq y_i + \varpi_i \}$$

$u_i$  : est l'utilité individuelle de l'acteur i

$x_i$  : est la décision de l'acteur i

$y_i$  : le revenu individuel de l'acteur i

$\varpi_i$  : la part des ressources globales qui revient à l'acteur i

# Mesure de l'équité

Approche comparée des comportements

Mesure de l'impact sur l'équité:

→ coefficient de Gini

### 3. Hypothèse sur les contraintes institutionnelles

## Marché du travail

- Trois types de pluri activité (Elloumi):
  - Pluri activité de survie
  - Pluri activité d'appui: Réponse à l'innovation
  - Pluri activité de placement: Opportunité comparée
- Pour ces différentes formes, le salaire et donc le coût d'opportunité de la ressource travail n'est pas la même.
- Différentes alternatives/ adaptation aux aléas:
  - Enrichir les caractéristiques de la MO Familiale
  - Opportunité du marché
- Hypothèses:
  - Situation de rationnement du travail → modèle communautaire non séparable
  - Le salaire n'est pas le coût d'opportunité du temps
  - Evaluation des vrais coûts d'opportunités des ressources.



## **4. Hypothèse sur les contraintes institutionnelles**

### **Accès aux crédits**

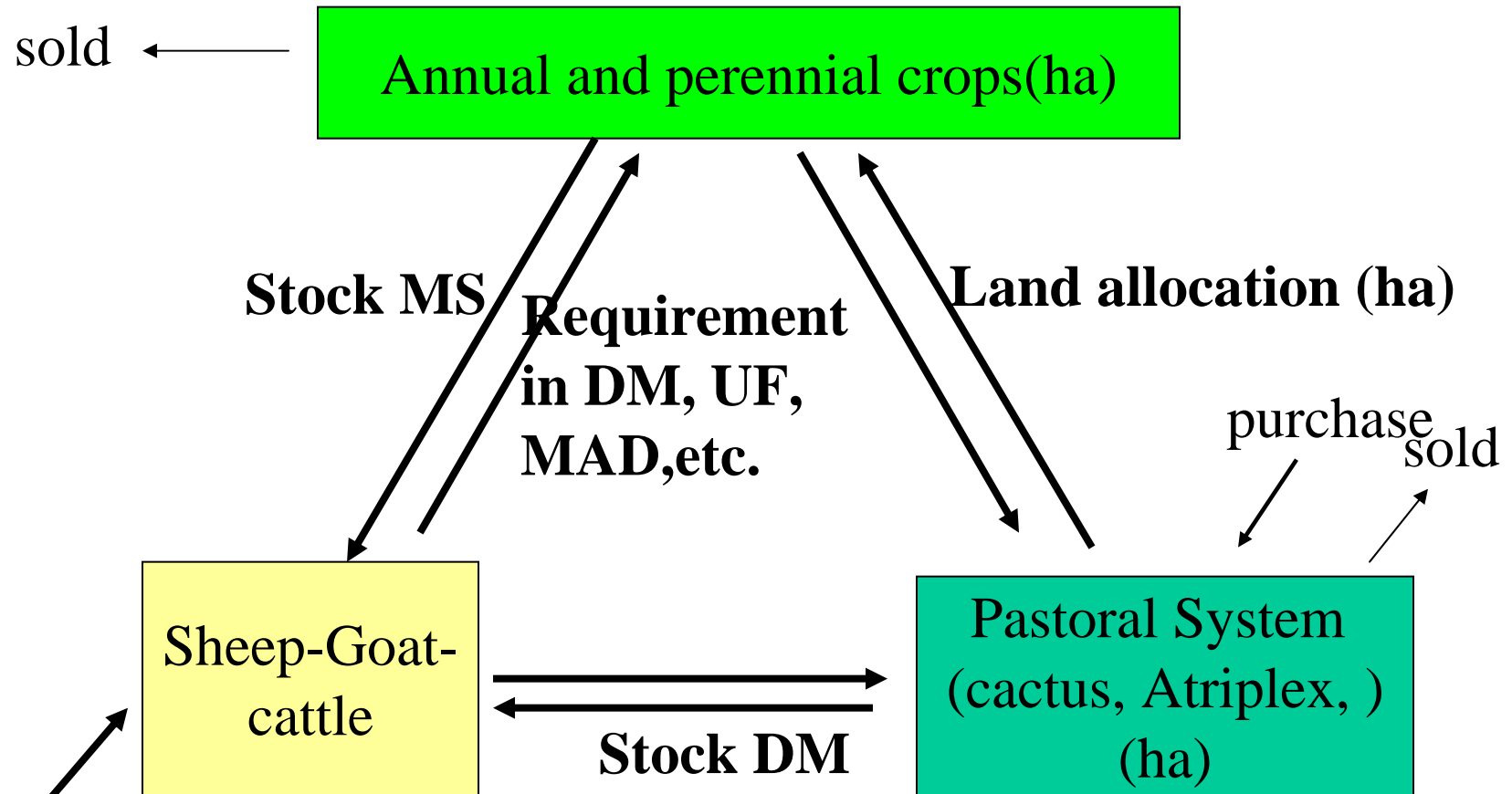
- Très peu de crédits bancaires dans les différentes communautaires.
- Mais un fort développement des prêts communautaires et des retours de l'émigration
  - Volume, forme, condition des prêts communautaire

# Partie 2-2

Approches méthodologiques

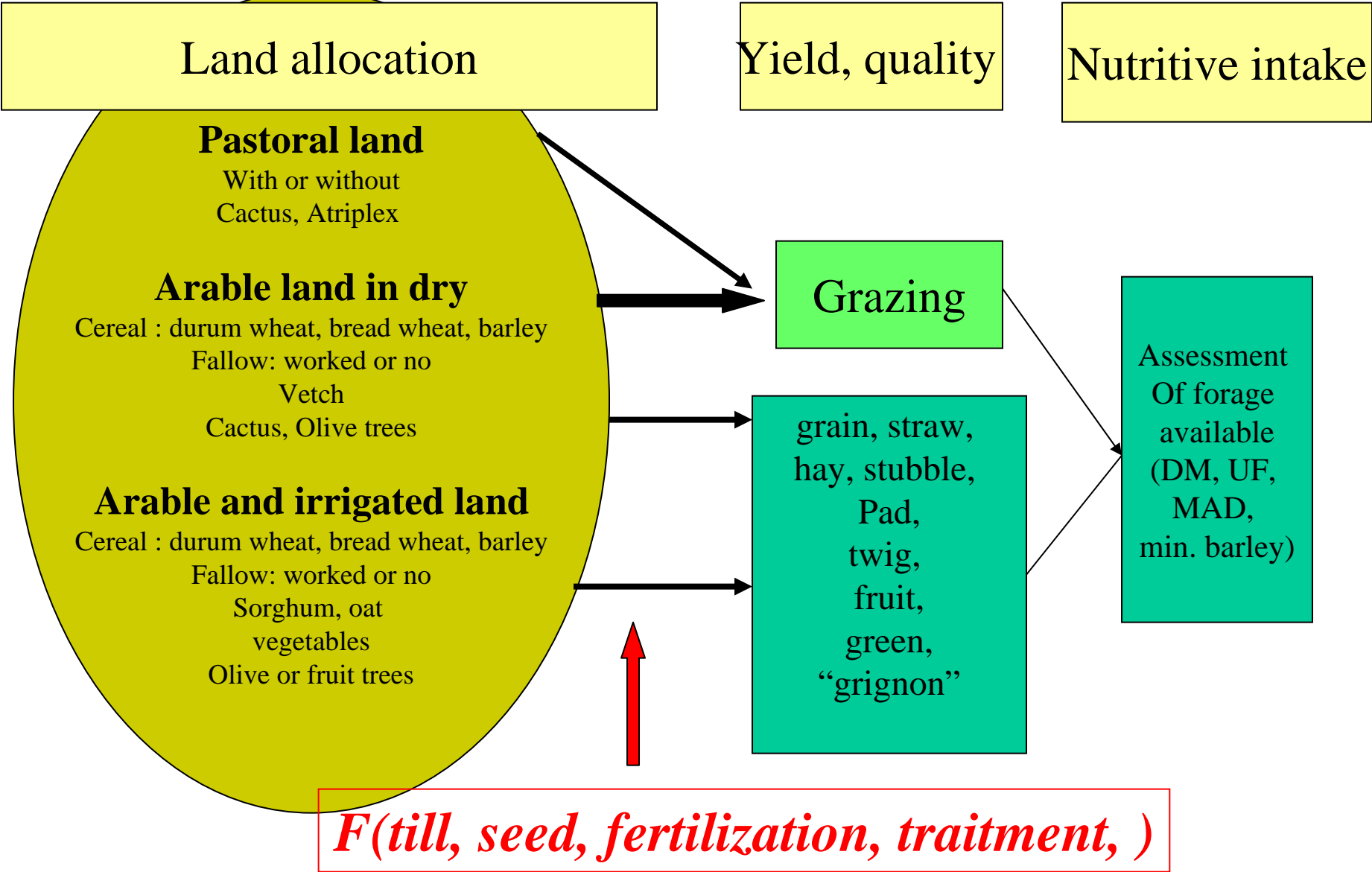
Présentation du modèle communautaire

# Representation of the livestock management

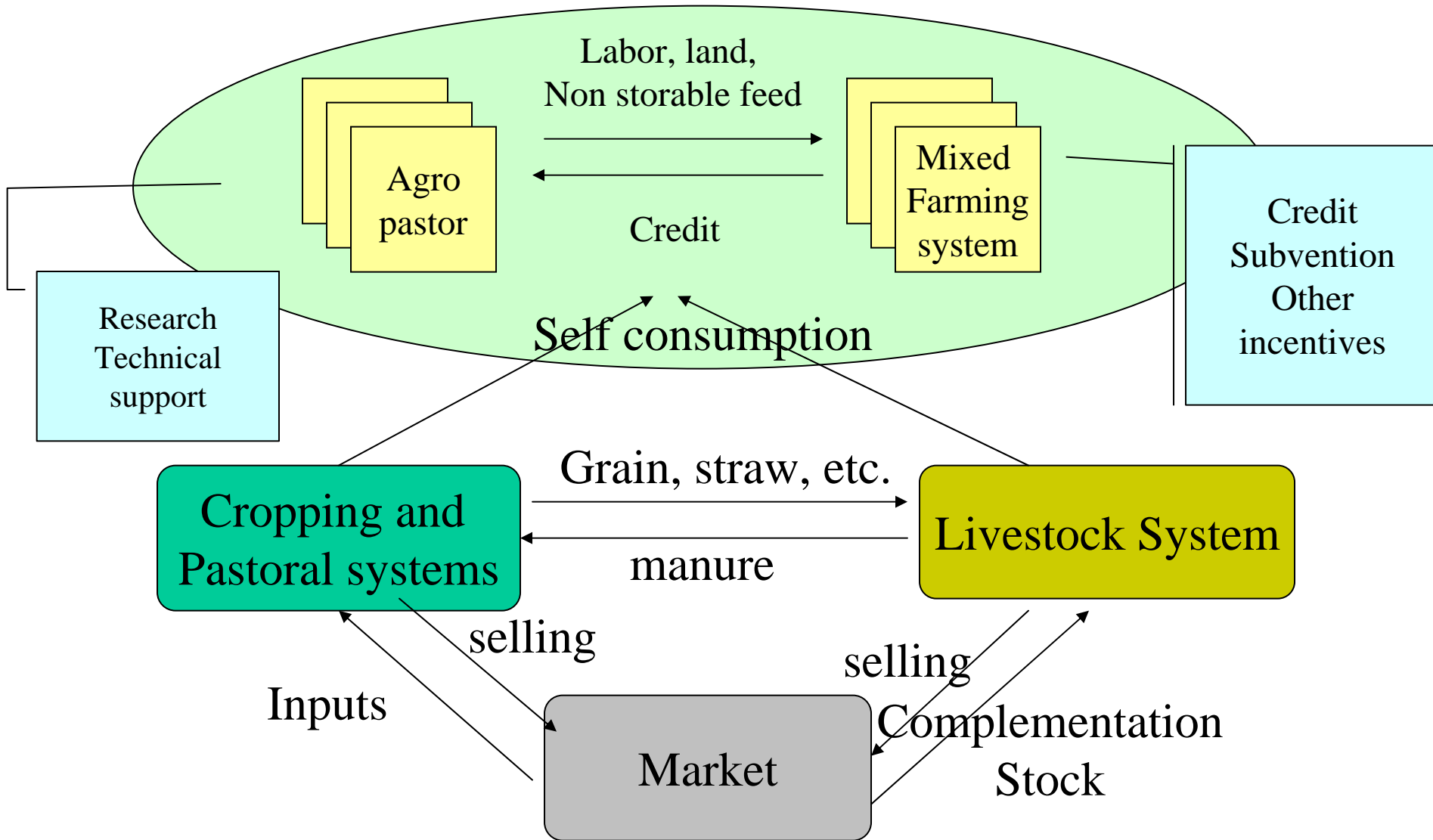


**Complementation : bran,  
barley grain,**

## Cropping and grazing management



# Representation of the farming systems at the community scale/level



- The objective function of the farmers' models is the maximization of income under a self-consumption constraint, risk being taken into account

$$MAX \ Z = \sum_{ex} (rn_{al,ex} + rn_{el,ex} + Rn_{extra,ex} - price \cdot purch) + K.$$

where

$$rna = price \cdot (production - selfconsum \ ption)$$

subject to :

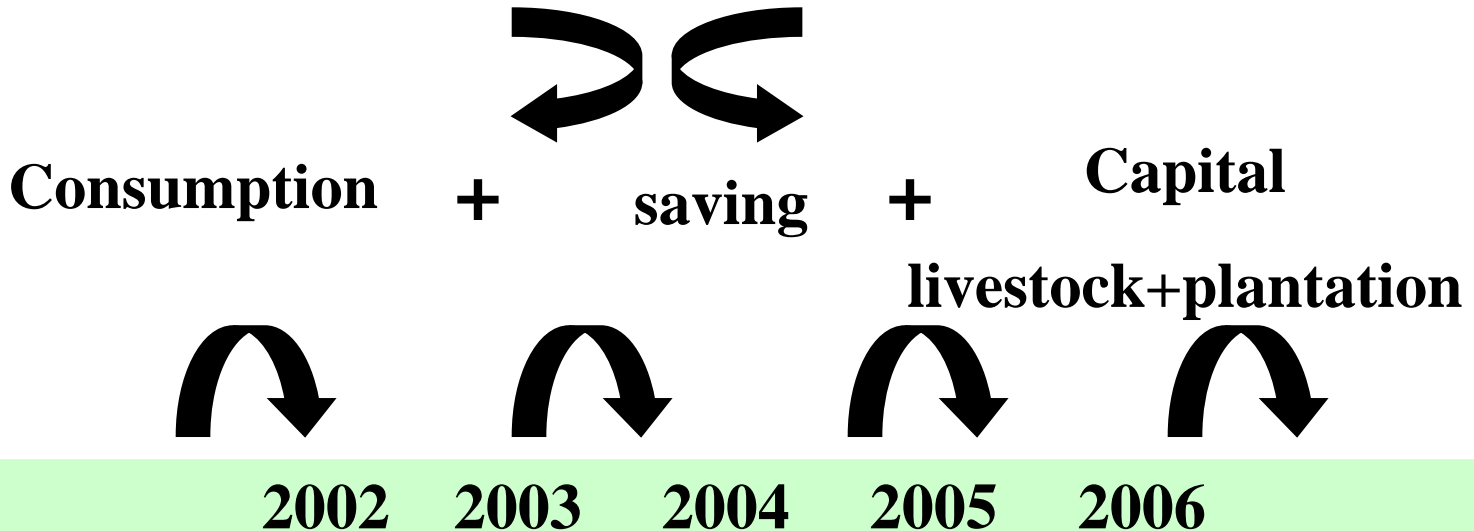
$$selfcons_{ex} + purch_{ex} \geq CALORIESRE \ QU \cdot_{ex}$$

$$rn_{ag,n} + rn_{el,n} + Rn_{extra,ex} - price \cdot purch + \lambda_n \geq MINREV_n$$

$$\sum_n \lambda_n \leq \Delta$$

# OBJECTIVE FUNCTION

⇒ **Maximization : Objective of household-farm**



**Horizon of planning**

⇒ **Cash Flow**

⇒ **Arable land**

⇒ **demography**

# Partie 3

3-1: Vulnérabilités liées aux paramètres extérieurs

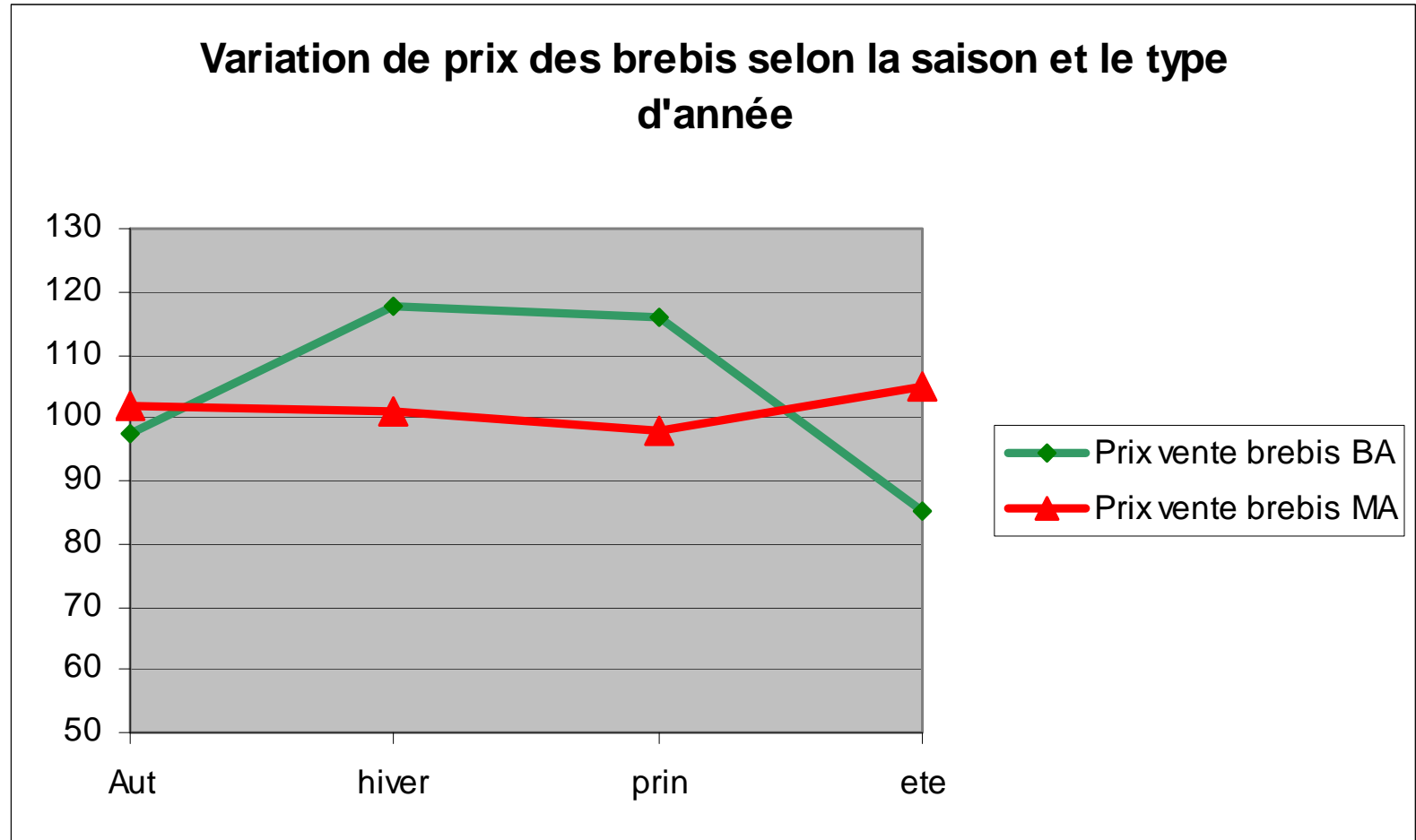
3-2: Vulnérabilités intra-communautaires



# Partie 3-1

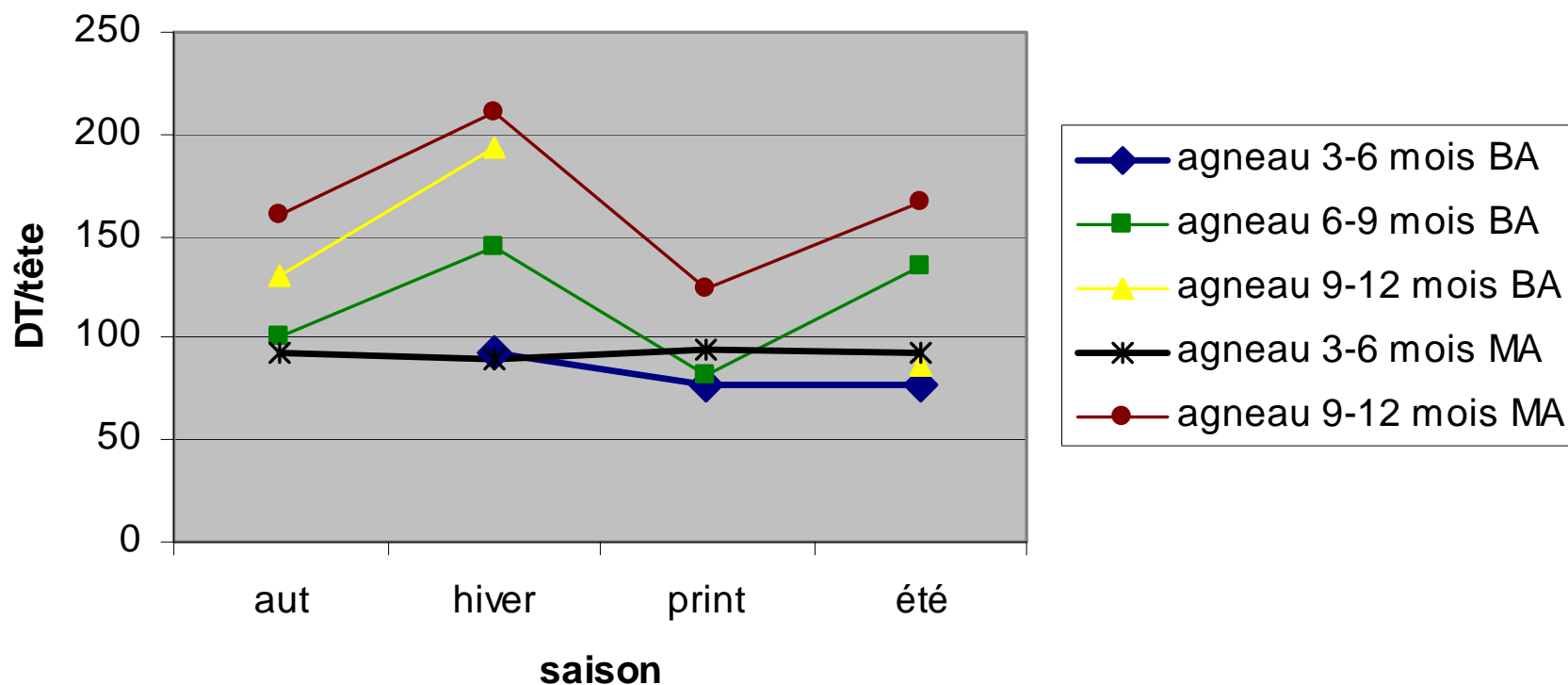
Vulnérabilités  
liées aux paramètres extérieurs

# Vulnérabilité liée aux conditions climatiques



# Vulnérabilité liée au marché

**Variation de prix des agneaux nés sur l'exploitation  
selon l'âge et la saison et le type d'année**



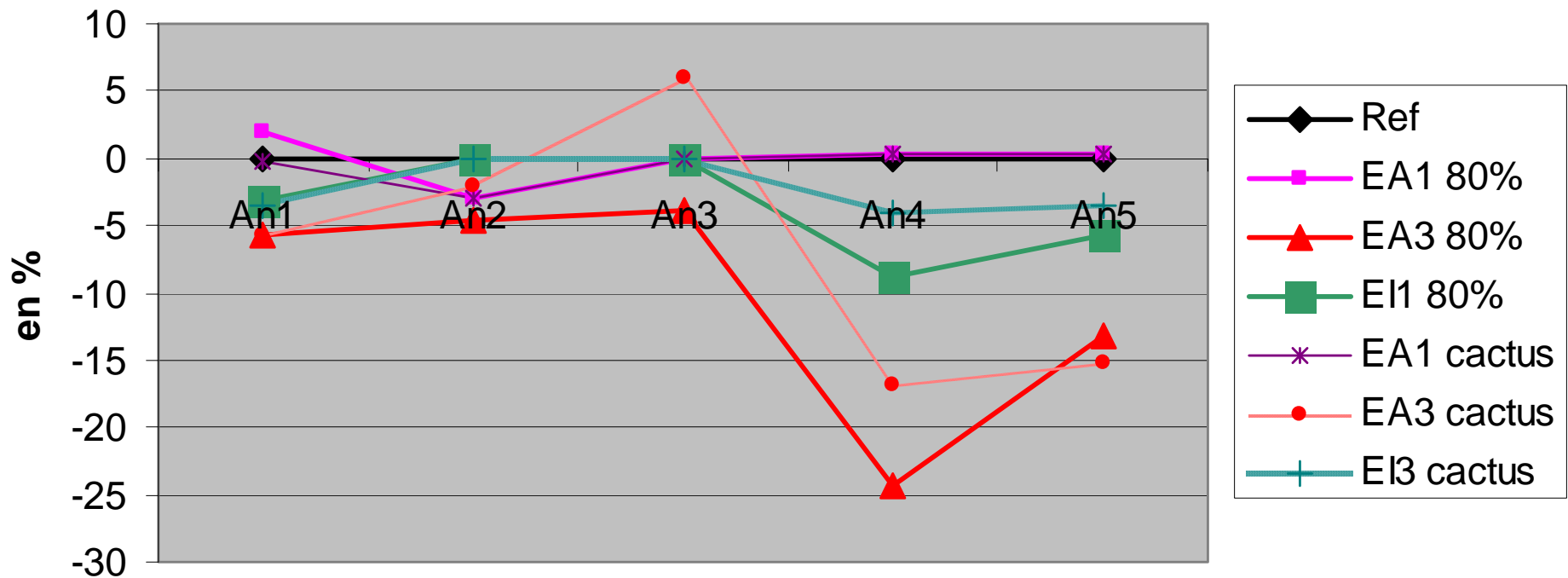
# Variation de prix des intrants selon l'année en Tunisie

<b>Aliment</b>	<b>Bonne année</b>	<b>Année moyenne</b>	<b>Année médiocre</b>	<b>Année sèche</b>
Orge grain	0.170	0.170	0.170	0.136
Paille	0.084	0.178	0.285	0.427
Foin	0.151	0.230	0.300	0.506
Son	0.160	0.160	0.160	0.160
Cactus	0.022	0.02	0.022	0.028
Feed Block	0.170	0.170	0.170	0.170

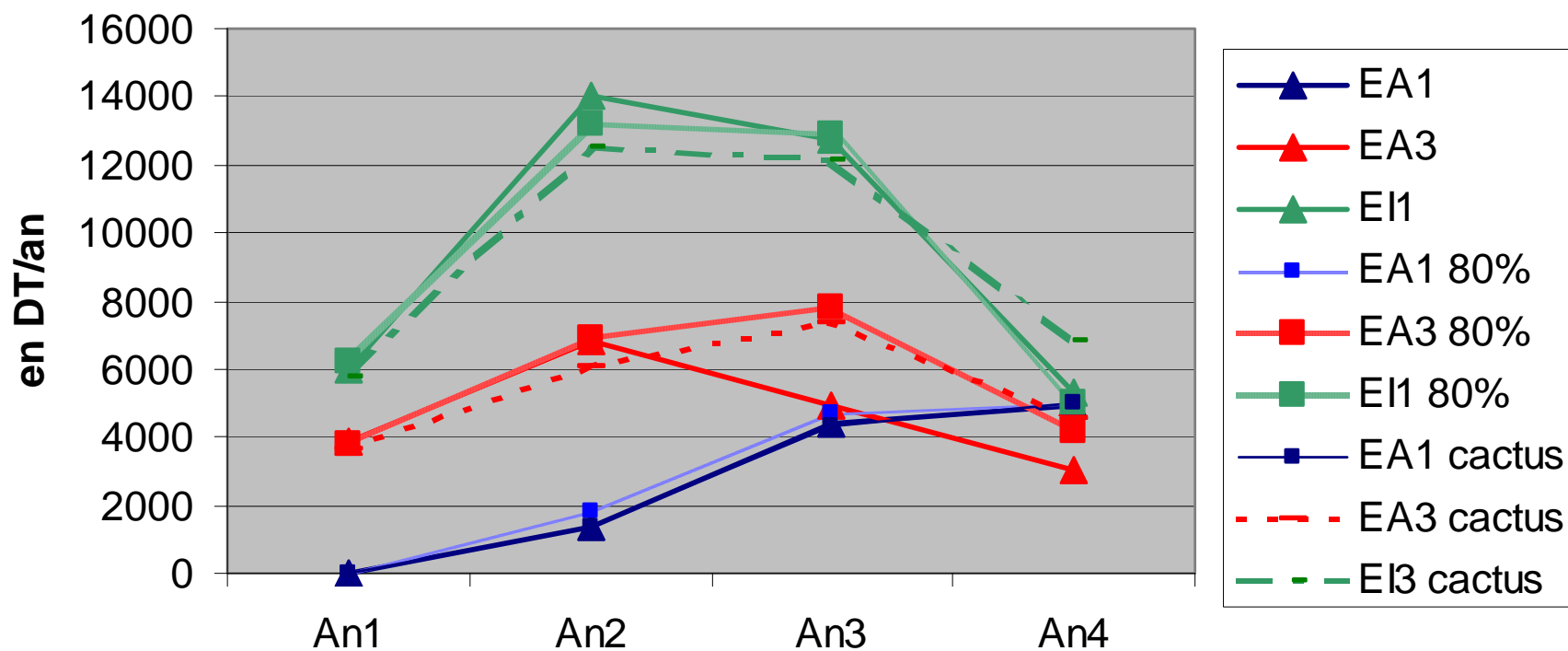
# Elaboration de scénarios

- Libéralisation des échanges: Diminution du prix des agneaux (Prix indicatif: 3.5 DT/kg PV contre 2.33 DT/kg PV sur le marché mondial)-→ diminution de 20% du prix des agneaux/tête
- Mesure d'accompagnement: Subvention à la plantation de cactus et amélioration de parcours

## Evolution du cheptel ovin reproductif sur 4 ans (en % d'écart par rapport à la situation de référence)



## Evolution du revenu des exploitations sur 4 ans



# Partie 3-2

Vulnérabilités

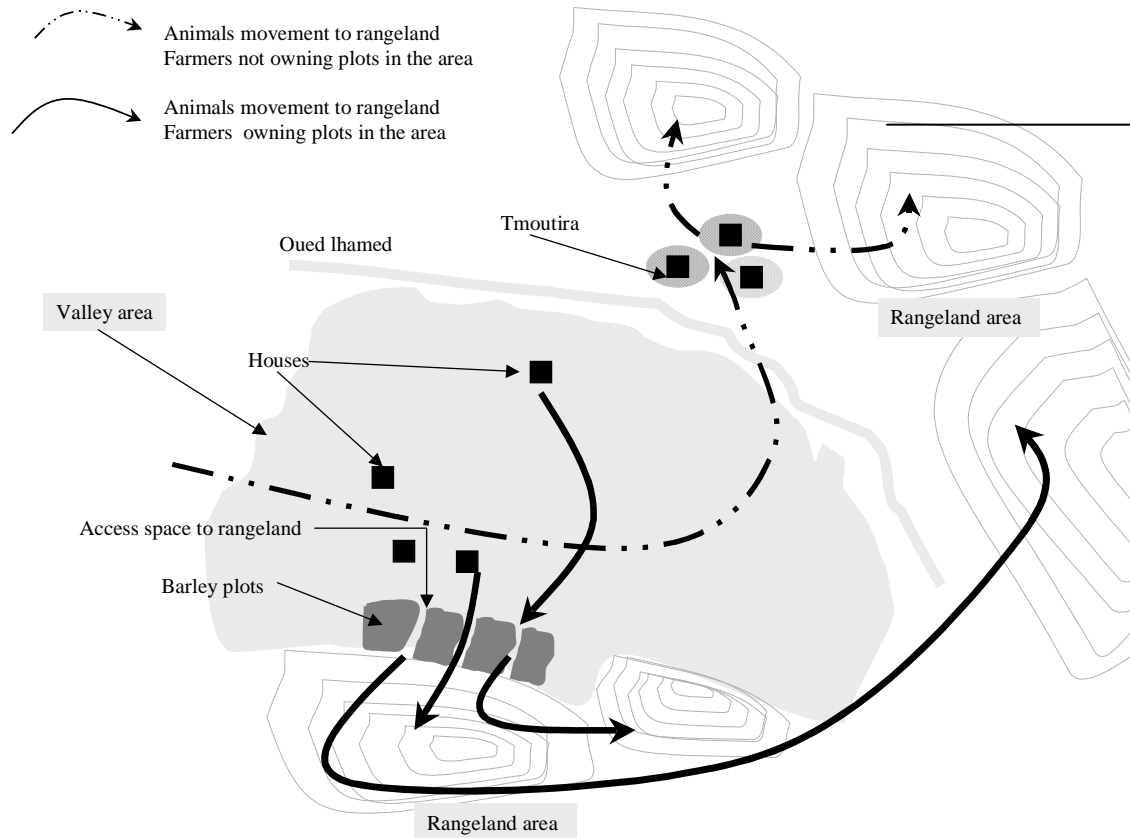
Intra communautaires

Exemple : parcours commun



# Utilisation d'un parcours commun

## Communauté Ait Ammar- Maroc



1. Non Paiement du Kharss, redevance de pâturage
2. Ecart entre eff. Déclaré et eff. Sur parcours
3. Non respect des espaces mis en défens
4. Intro. Espèces non permises (caprin)

# Scénarios proposés

- Comment une meilleure coopération entre groupes d'utilisateurs du parcours (Tmoutira, résidents parcours, Osimba Osibra) peut favoriser l'adoption de technologies de réhabilitation du parcours (Plantation d'arbustes fourragers, mis en défens, tech. De récolte de l'eau, ensemencement, fertilisation)
- Impact de cette réhabilitation sur la résistance des éleveurs à des périodes de sécheresses → facteurs de compétitivité